

バブルプレッシャー法（最大泡圧法）による液体の動的表面張力測定

キーワード：動的表面張力、バブルプレッシャー法、最大泡圧法、液体、表面張力、時間変化、界面活性剤

はじめに

気体と液体の界面（表面）では、液体は分子間力によりできるだけ表面積が小さい状態になろうとします。この表面積を小さくするように働く収縮力が表面張力です。表面張力は、濡れ性にも大きく影響する、実用的にも重要な物性の一つです。

界面活性剤溶液の表面張力は、界面活性剤が持つ界面活性の指標となる基礎的かつ重要な性質です。表面張力測定法には、ウィルヘルミ法など平衡値を見積もる方法と、表面張力の時間変化（動的表面張力）を調べる方法があります。一般に、界面活性剤溶液では、表面張力は表面形成時間（表面寿命）とともに低下します。非常に短い時間での濡れ性などでは、表面張力の時間依存性が重要となりますので、動的表面張力の測定が有効です。ここでは、当研究所森之宮センターに設置されている Kruss 社製動的表面張力計 BP100 についてご紹介します。

概要

本装置は、バブルプレッシャー法（最大泡圧法）による動的表面張力計です。測定原理を図 1 に示します。径が既知のキャピラリーを液体に挿入してキャピラリーに気体を送り、先端にできる気泡の圧力から表面張力 γ を算出します。気泡を作る速度を変えることで、表面形成時間を変化させ、その時の表面張力を測定します。サンプルステージには循環恒温水槽を接続してい

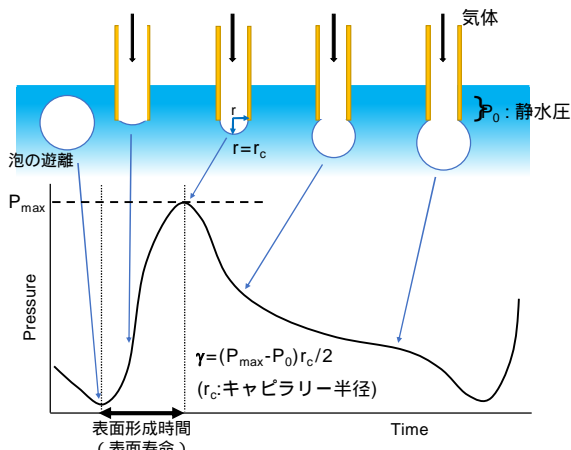


図 1 最大泡圧法による表面張力測定の実理。

るので温調にも対応します。試料溶液に直接挿入できる温度測定用プローブも備えています。

表 1 当該装置の仕様

測定範囲	10-100 mN/m
分解能	0.01 mN/m
表面寿命（表面形成時間）の範囲	5 ms-200 s（試料の物性によっては到達しない場合がある）
必要サンプル量	通常、70-80 mL

測定例

・界面活性剤、洗剤、食品、インク、塗料などの液体試料

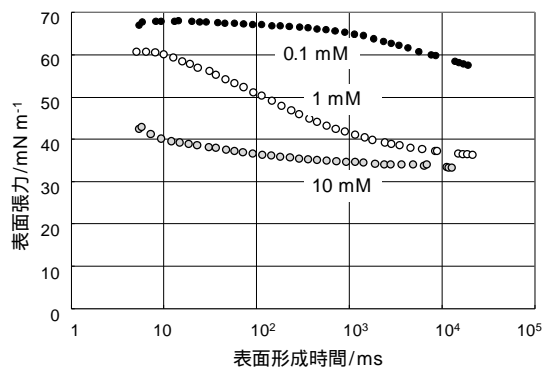


図 2 界面活性剤水溶液の表面張力の時間変化の例。界面活性剤濃度により時間依存性は異なる。

ご利用について

本装置は、「機器使用」でご利用いただけます。装置専用のガラスキャピラリー、ダストブレード等の消耗品は各自でご準備ください。

内径の異なるガラスキャピラリーがメーカーによって用意されているので、細かい径（内径約 0.2 mm）では高精度な測定を、太い径ではやや高粘度の試料溶液（最大 100 mPa・s 程度）の測定を行うことができます。有機溶媒系の試料は、疎水コーティングされたガラスキャピラリーの表面を侵しやすいので、数回の使用で表面の再処理が必要となる場合があります。ガラスに付着すると洗浄が困難なサンプルの測定には、樹脂製のディスポキャピラリーもあります。サンプルに応じて適切なキャピラリーが異なりますので、予めご相談ください。